

Технологии анализа данных

Домрачев С.А., доцент,
кандидат технических наук



Цели анализа данных

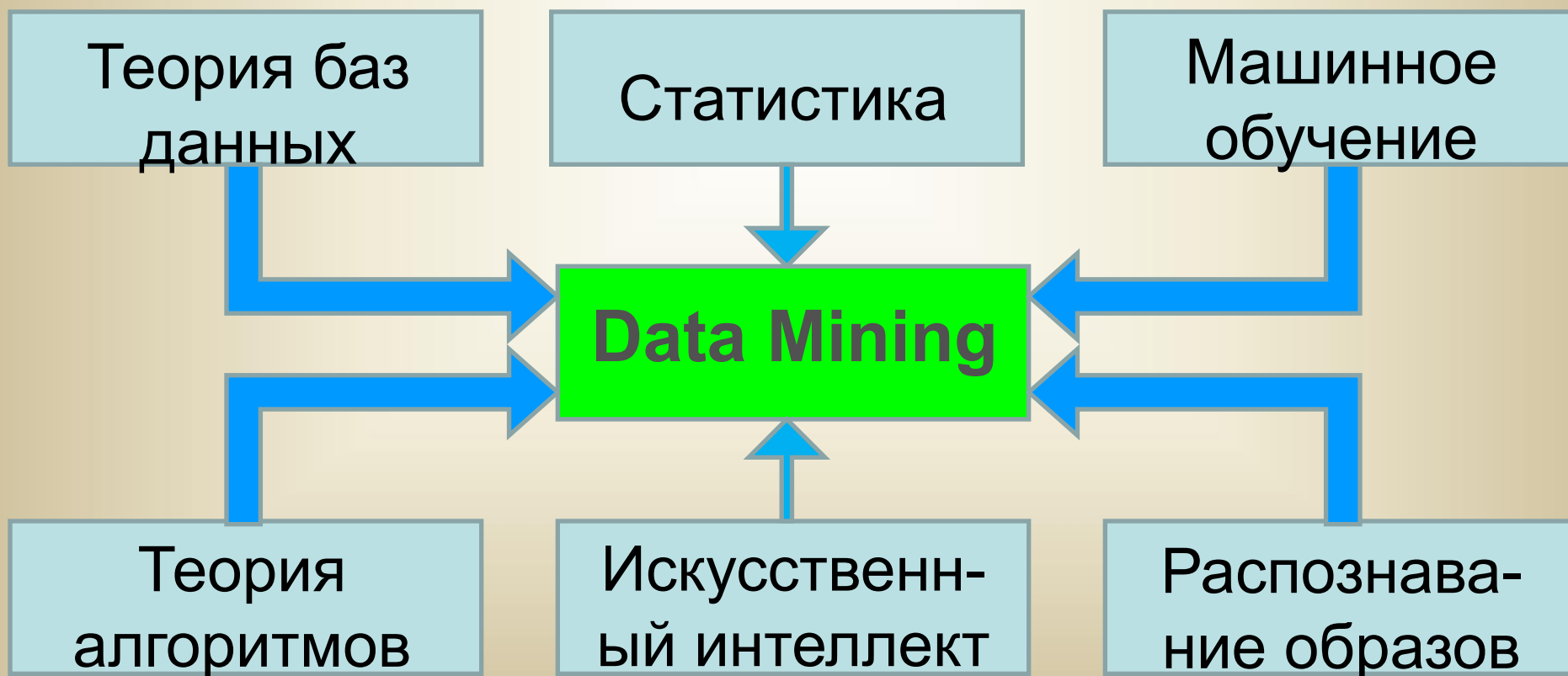
- 1 Выявление (подтверждение, корректировка) закономерности в поведении социального объекта (явления, процесса)
- 2 Объяснение на основе выявленной закономерности поведения социального объекта (явлении, процесса)
- 3 Предсказание его поведения в будущем

Интеллектуальный анализ данных

Процесс аналитического исследования больших массивов необработанных данных в целях выявления скрытых закономерностей и систематических взаимосвязей между ними, для применения к новым совокупностям данных

Понятие Data Mining

Data Mining - мультидисциплинарная область знаний, нацеленная на «раскопку» полезных данных в больших массивах необработанной информации



Методы и алгоритмы Data Mining

К методам и алгоритмам Data Mining можно отнести следующие:

- ☐ искусственные нейронные сети
- ☐ деревья решений
- ☐ кластерный анализ
- ☐ поиск ассоциативных правил
- ☐ эволюционное программирование
(генетические алгоритмы)
- ☐ методы визуализации данных

и множество других...

Классификация стадий Data Mining

Состоит из трех стадий:

- ☐ Выявление закономерностей (свободный поиск)
- ☐ Использование выявленных закономерностей для предсказания неизвестных значений (прогностическое моделирование)
- ☐ Анализ исключений, для выявления и толкования аномалий в найденных закономерностях

Стадия свободного поиска

Осуществляется извлечение полезной информации из первичных данных и преобразование ее в некоторые формальные конструкции, обуславливающие имеющиеся закономерности

Состоит из следующих действий :

- ☐ выявление закономерностей условной логики
применяются индукции правил условной логики для классификации и кластеризации (описание в компактной форме близких или схожих групп объектов)
- ☐ выявление закономерностей ассоциативной логики
установление логических ассоциаций для последовательного извлечения при их помощи полезной информации
- ☐ выявление трендов и колебаний
сбор исходных данных для задачи прогнозирования

Стадия прогностического моделирования

Использует результаты предыдущей стадии непосредственно для прогнозирования новых результатов, основанного на анализе прецедентов

Состоит из следующих действий :

- ☐ предсказание неизвестных значений
- ☐ прогнозирование развития процессов

Т.о. можно получить новое знание о некотором объекте или же группе объектов на основании:

- 1 знания класса, к которому принадлежат исследуемые объекты
- 2 знания общего правила, действующего в пределах данного класса объектов

Анализ исключений

Предназначен для выявления и формализации аномалий (отклонений), в найденных на предыдущих стадиях закономерностях

Пример:

Найдено правило - "Если возраст > 35 лет и желаемый уровень вознаграждения > 1200 условных единиц, то в 90 % случаев соискатель ищет руководящую работу"
Возникает вопрос - к чему отнести оставшиеся 10 % случаев?

Возможны два варианта.

- 1 существует некоторое логическое объяснение, которое также может быть оформлено в виде нового правила
- 2 оставшиеся 10% - это ошибки исходных данных, следует исправить (очистить) первичные данных

Разведочный анализ данных

Применяется:

- ☐ при отсутствии или недостаточности предварительной информации о природе связей;
- ☐ при необходимости учета и сравнения большого количества исходных данных;

Используется:

- ☐ корреляционный и регрессионный анализ;
- ☐ факторный и дискриминантный анализ;
- ☐ исчисление индексов и коэффициентов;
- ☐ анализ временных рядов и др.

Реализуется:

- ☐ программный пакет Statistica;
- ☐ программный пакет SyStat;
- ☐ программный пакет Stadia; и др.

Использование нейронных сетей

С методологической точки зрения:

Класс аналитических методов, построенных на принципах обучения мыслящих существ и функционирования мозга, что позволяет прогнозировать значения некоторых переменных в новых ситуациях по данным имеющихся наблюдений

С точки зрения реализации:

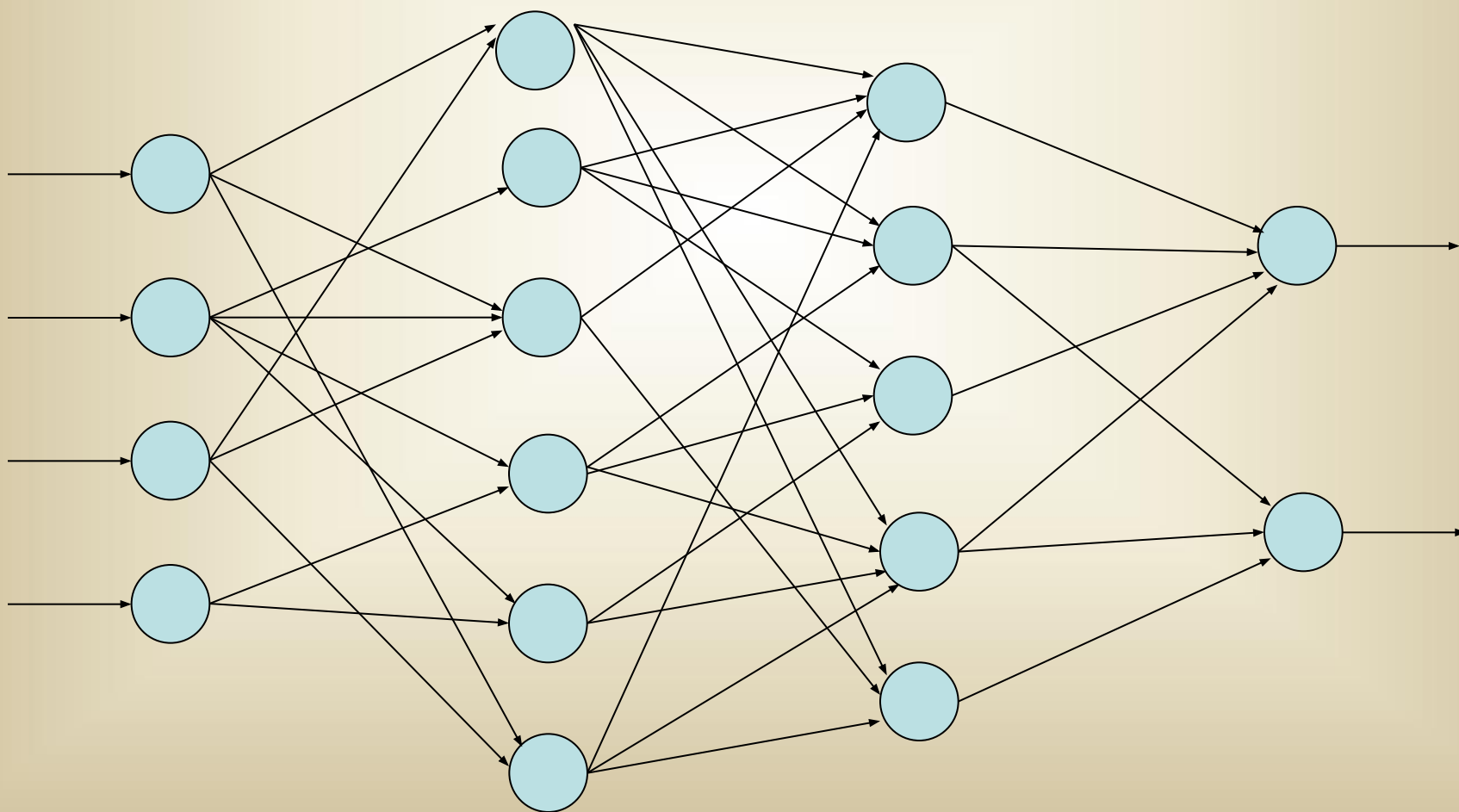
Компьютерная программа, результат работы которой зависит от результата функционирования большого количества однотипных элементов – нейронов (подпрограмм), обладающих некоторыми свойствами и признаками

Построение нейронных сетей

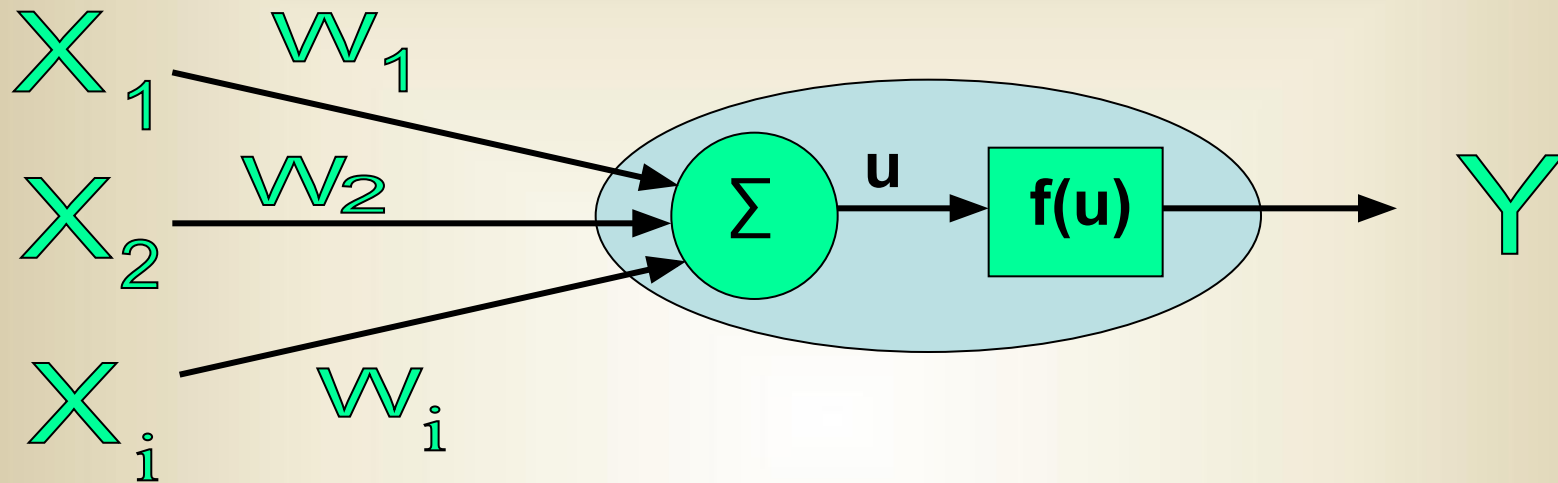
**Входной
слой**

Скрытые слои

**Выходной
слой**



Принцип функционирования нейронов



Таким образом, передаточная функция имеет вид:

$$Y = f \left(\sum W_i * X_i \right) \quad \text{где,}$$

X_i – значение входного признака;

Y – значение выходного признака;

W_i – вес входного признака, отражающий степень его влияния на выходной

Инструментальные средства

Для разработки и применения нейронных сетей используются:

- ☐ программный пакет NeurOn-line GENSYM
- ☐ NeuralWorks Professional II/Plus NeuralWare
- ☐ FOREX-94 Уралвнешторгбанк

и др.

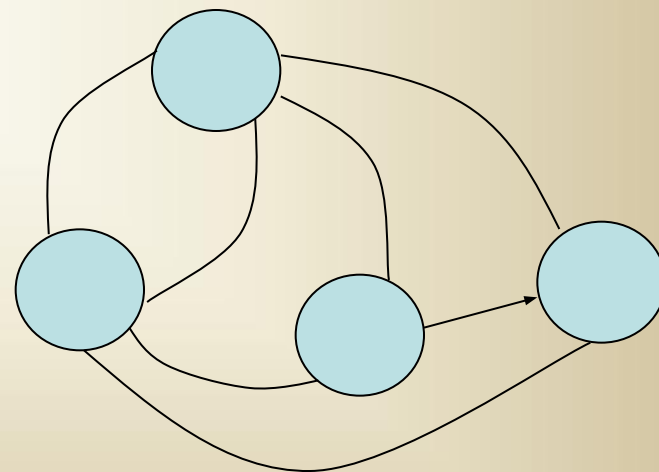
Когнитивное моделирование

Представляет собой структурно-параметрическую формализацию социально-экономических и политических процессов

Выражается в виде ориентированного графа

Вершины графа – существенные факторы, определяющие динамику развития исследуемого процесса

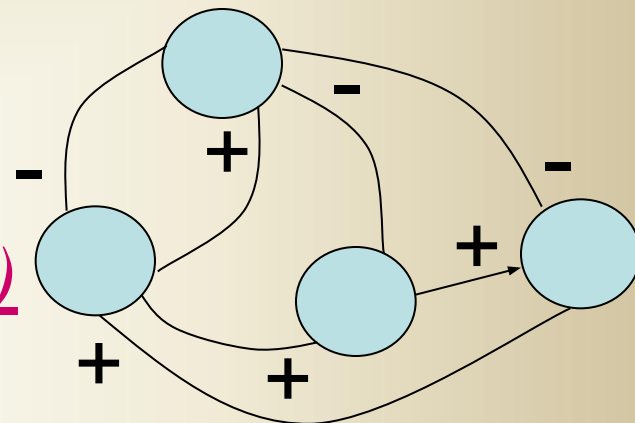
Дуги графа – непосредственные причинно-следственные отношения между факторами



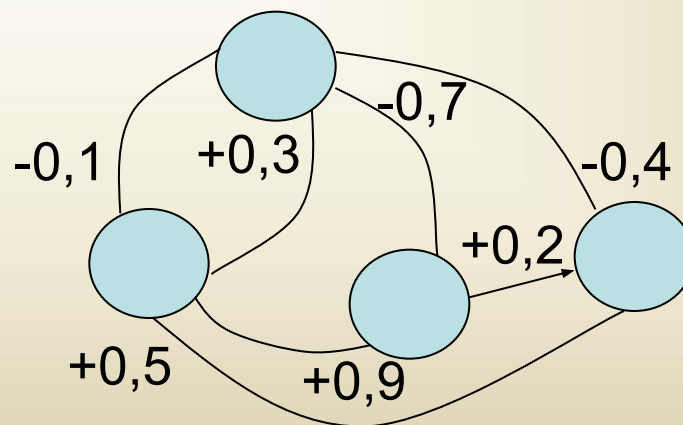
Особенности структурного представления

Для повышения адекватности когнитивных моделей изменяют качество оргграфа:

Знаковый граф (когнитивная карта)



Взвешенный граф



Функциональный граф

Методы

анализа

текстовых

документов

Анализ текстовых документов

Анализ документов позволяет выявить определенные особенности, свойства и взаимосвязи тех или иных явлений и процессов, специфику включения в них различных субъектов социально-экономической и политической жизни, проследить динамику их развития.

Анализ символьных данных представляет собой творческий процесс, зависящий от:

- ☐ содержания и сложности построения документа
- ☐ условий, целей и задач проводимого исследования
- ☐ научной квалификации, богатства опыта и творческой интуиции исследователя



Оценка надежности документальной информации

При оценке надежности учитывают следующие факторы:

- ☐ является ли документ официальным
- ☐ является ли документ личным или безличным
- ☐ подвергался ли документ контролю (юридический, финансовый и т.п.)
- ☐ тенденциозный характер документа (биографии, мемуары и т.п.)

Информационно-аналитическая обработка текстов

Технологии автоматического извлечения знаний
могут быть сведены к следующим направлениям:

1

классификация

2

кластерный

анализ

3

семантическое сжатие

текста

4

построение семантических

сетей



Классификация текстовых документов

Представляет собой систему рубрицирования текстовых документов, базирующуюся на разделении понятий «тема» и «проблема»

Тема более простая и устойчивая в лексическом плане конструкция, допускающая возможность автоматического распознавания

Проблема более сложная, меняющаяся со временем и обстоятельствами лексическая конструкция, синтезируемая из тематических категорий

Система рубрицирования

обеспечивает:

- 1 интеграцию разнородной
- 2 профилирование пользователей и проблем
- 3 проблемно-тематическую навигацию по информационным фондам
- 4 интерпретацию содержания документов на модели предметной области

обладает свойствами:

- 1 тематическая полнота, обеспечивающая соотнесение документа соответствующим рубрикам
- 2 временная устойчивость, дающая возможность ретроспективного сопоставительного анализа текстов
- 3 компактность представления

Кластерный анализ подборок текстовых документов

Применяется при реферировании больших документальных массивов и выделении компактных подгрупп документов с близкими свойствами

Различают два основных типа кластеризации:

1

иерархический построение дендритной структуры, выраженной деревом кластеров, содержащих близкие по смыслу группы документов

2

бинарный

группировка и просмотр документальных кластеров по ссылкам подобия, основанных на весах и определяемых ключевых словах

Семантическое сжатие текста

Закljučается в использовании технологических процедур:

- 1** индексирование ключевыми словами
анализ смыслового содержания текста для выделения сведений об известных объектах, их свойствах и отношениях между собой с целью создания терминологического портрета документа
- 2** автоматическое реферирование текстов
квазирефераты – последовательность извлеченных фрагментов текста, наиболее репрезентативно представляющих содержание документа
рефераты-клише – набор извлеченных из текста наиболее информативных слов, которые вставляются в заготовленные шаблоны
- 3** построение гипертекстовых структур

Построение семантических сетей

Реализует функцию выявления и идентификации ассоциативных и причинно-следственных связей между существенными темами и информационными объектами целевой подборки документов или потока входящих документов

Позволяет автоматизировать решение задач:

- ☐ исследование тематического состава подборки документов
- ☐ поиск новой, неожиданной информации (фактов) связанной с исследуемым объектом
- ☐ выявление в документах подтверждений связей между исследуемыми объектами